

**Populationsökologische Studien an Libellen als Beitrag zum Artenschutz****Mit einem Nachweis von *Lestes dryas* KIRBY im Kreis Höxter**

Aus dem Lehrgebiet für Tierökologie im Studiengang Landespflege  
der Universität-Gesamthochschule Paderborn, Abt. Höxter

von Bernd Gerken und Wolfgang Zettelmeyer

**Einleitung**

Die noch junge Arbeitsgruppe am Lehrgebiet Tierökologie im Studiengang Landespflege der Universität-Gesamthochschule Paderborn/Abt. Höxter will mit Grundlagenuntersuchungen zur Populationsgröße und -dynamik Beiträge zu naturschutzrelevanten Fragestellungen leisten, wie der Mindestgröße und der strukturellen Gliederung von sowie sinnvoller Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten (GERKEN 1985, 1986).

Im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen bestimmte tagaktive Schmetterlinge und Libellen.

In dem folgenden Beitrag wollen wir kurz einen Einblick in Ansatz und Methodik populationsökologischer Studien geben und die Auswertung am Beispiel einer vorläufigen Bestandsaufnahme erläutern.

Zu diesem Thema liegen aus unserer Arbeitsgruppe ausführlichere Untersuchungen bislang über die Libelle *Lestes sponsa* (ZETTELMEYER 1986), über tagaktive Schmetterlinge aus der Familie der Blutströpfchen (*Zygaenidae*, SMOLIS und GERKEN i. Druck), sowie ausgewählter Libellen und Schmetterlinge eines Exkursionsgebiets in Südostfrankreich (GERKEN Hrsg., in Vorb.) vor.

**Methode**

Nach SCHWERDTFEGGER (1979) können die Aufgaben der Populationsökologie wie folgt umrissen werden:

1. Beschreibung dessen, was unter dem Begriff 'Population' verstanden werden soll.
2. Ermittlung der Struktur der Population (Geschlechterverhältnis, Altersaufbau bzw. Anteil der verschiedenen Entwicklungsstufen (Ei/Larve/Imago).
3. Beschreibung der Dynamik der Population einschließlich der sich periodisch wandelnden Altersstruktur und der in der Zeit veränderlichen Beweglichkeit der Individuen innerhalb und ggf. über die Grenzen des betrachteten Raums hinaus.

Welche methodischen Schwierigkeiten dabei überwunden werden müssen, zeigt allein schon die Definition des Populationsbegriffs:

"Eine Population ist die Gesamtheit der Individuen (einer Art) in einem Raum."

Hier tauchen sofort Fragen nach der Abgrenzung des Raums, seiner Größe, sowie der die Population umfassenden Individuenzahl auf. Gerade auch im Hinblick auf Biotop- und Artenschutz sind es freilich zentrale Fragen. So weist MÜHLENBERG (1976) darauf hin, daß die Kenntnis der Populationsgröße eine wesentliche Voraussetzung für die Strukturbeschreibung eines Ökosystems ist.

Eine exakte Bestimmung der Populationsgröße ist fast durchweg unmöglich, wir erhalten in der Regel Näherungswerte. Das gilt besonders, wenn der Tierbestand im Hinblick auf den Artenschutz weitestmöglich geschont werden soll. Freilich ist es nicht erforderlich, den jeweiligen Bestand auf ein Individuum genau zu kennen, die Größenordnung sollte jedoch verlässlich ermittelt werden können.

Bei der Abschätzung von Populationsgrößen wird die Anzahl der Individuen auf einer Bezugsfläche erfaßt, und damit die sogenannte Populationsdichte ermittelt. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen absoluten und relativen Schätzungen der Populationsdichte.

Relative Angaben über die Populationsdichte sagen nichts über die tatsächliche Größe der Population aus (LEHMANN 1984). Sie lassen lediglich Vergleiche verschiedener Lebensräume zu, die nach der

gleichen Methodik untersucht wurden.

Im Gegensatz dazu liefern Methoden zur Ermittlung der absoluten Abundanz - wobei absolute Abundanz hier gleichbedeutend ist mit dem Begriff der apparenten Abundanz bei SCHWERTFEGGER, also die mit der angewandten Methode festgestellte, sichtbar gemachte Dichte. Aussagen über die Individuenzahl der untersuchten Art auf einer bestimmten, vorher definierten Einheitsfläche. Gleichzeitig können Fragen zur Ökologie der Art in Bezug auf Ortstreue, Fluggebiet, Lebensdauer und Geschlechterverhältnis der Imagines beantwortet werden. Eine Möglichkeit, zu Angaben der absoluten Abundanz einer Art zu gelangen, sind Fang-Wiederfang-Versuche. Grundlage dieser Methoden ist ein Fangen und Markieren von Individuen an mindestens zwei aufeinanderfolgenden Tagen. Alle Fang-Wiederfang-Methoden beruhen auf einem Grundprinzip, das in Abb. 1 veranschaulicht wird.

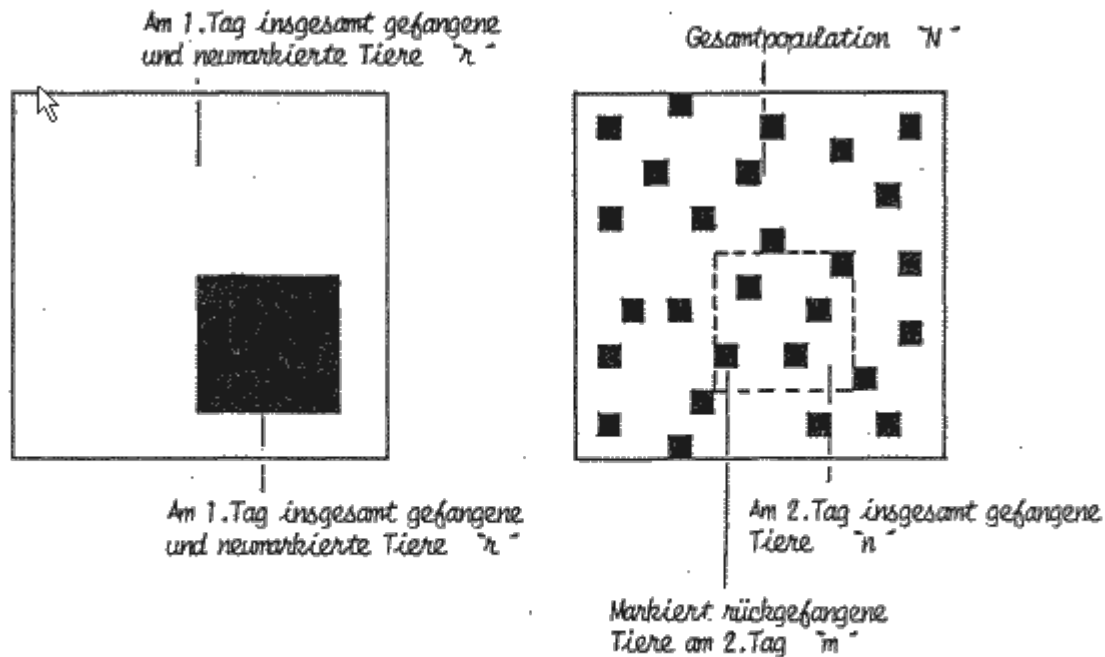


Abb. 1: Grundprinzip bei Fang-Wiederfang-Versuchen

Qualitative und quantitative Erhebungen sind einander ergänzende Aspekte - erst die Gesamtschau beider Betrachtungsweisen kann uns das Geschehen in Tierpopulationen verständlich machen.

#### Vorläufiger Bericht zur Libellen-Bestandsaufnahme am Laupohl / Kreis Höxter

Im August 1985 fanden wir in einem Feuchtgebiet bei Bosseborn (Abb. 2a und b) das dritte uns im Weserbergland bekannt gewordene Vorkommen der Glänzenden Binsenjungfer (*Lestes dryas* KIRBY; vgl. ZETTELMEYER l.c.; BÖWINGLOH et al. 1985).

#### Gebietsbeschreibung

Das Feuchtgebiet liegt in ca. 350 m Höhe ü.NN auf der Bosseborner Hochfläche. Die nähere Umgebung besteht überwiegend aus Ackerland. Lediglich nördlich des Feuchtgebiets schließt sich, durch einen Gehölzstreifen getrennt, eine ca. 0,3 ha große Fettweide an. Eine Baumkulisse aus Hybridpappeln, Silberweiden und einigen Feldahornen umrahmt das Gebiet. Das Alter dieses als 'Laupohl' (=Waldteich) bezeichneten Gewässers konnte bislang nicht exakt ermittelt werden; nach Aussagen von Bosseborner Bürgern besteht es seit mindestens 60 Jahren, wobei sein Name auf ein wesentlich höheres Alter schließen lässt.

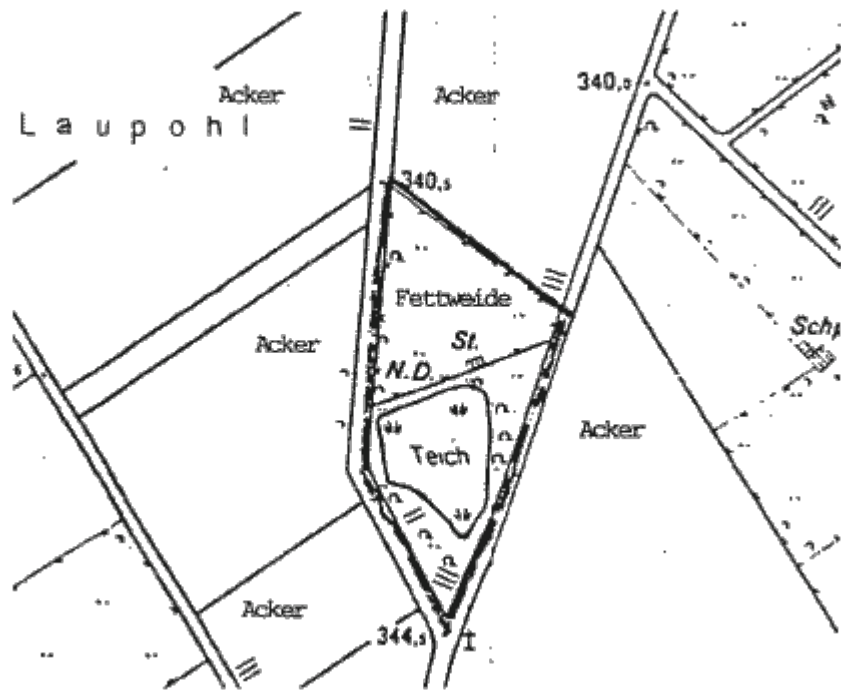


Abb. 2a: **Lage des Laupohl** in der intensiv genutzten Agrarlandschaft der Bosseborner Hochfläche / Weserbergland

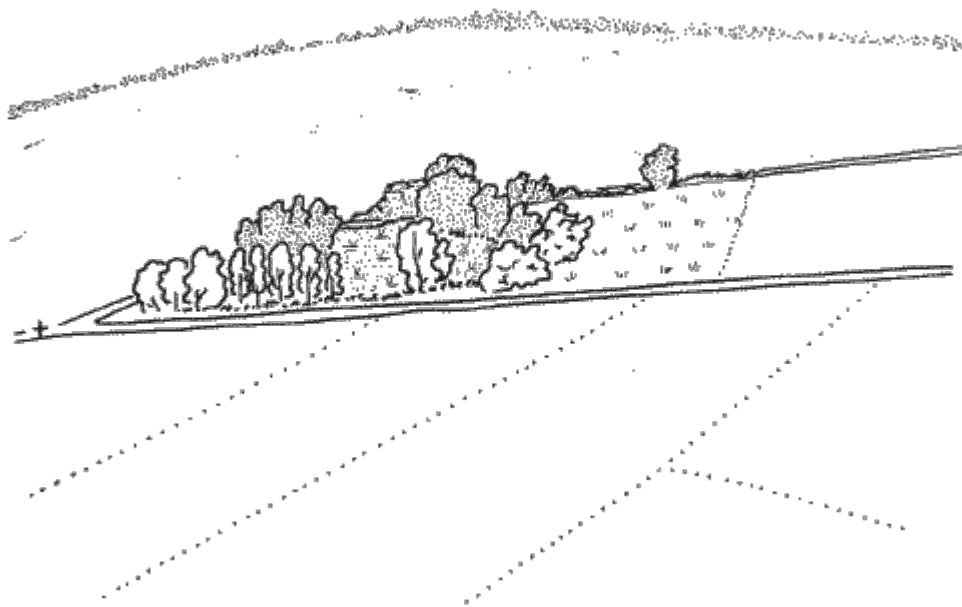


Abb. 2b: **Das Laupohl aus der Vogelperspektive:**  
Feuchtgebietsinsel im Agrarland

Der Wasserstand des Feuchtgebiets ist großen Schwankungen unterworfen, was auf einen überwiegenden Einfluß von Niederschlagswasser schließen läßt. Die größte Ausdehnung der Wasserfläche wird in der kalten Jahreszeit erreicht und beträgt bis zu  $2.500 \text{ m}^2$ . Bei einer Begehung Anfang März 1986 war das Gewässer auf der gesamten Fläche mit einer 40-50cm starken Eisschicht zugefroren. Im Sommer 1985 sank der Wasserspiegel bis auf 15 - 20 cm Tiefe, und es blieben nur wenige  $\text{m}^2$ -große Wasserflächen übrig (Abb. 3).



Abb. 3: Sommeraspekt des Laupohl

Der Binsensumpf ist dicht geschlossen, und nur wenige m<sup>2</sup>-große Wasserstellen sind von der im Winter bis zu 2.500m<sup>2</sup> großen Wasserfläche verblieben

Die Krautvegetation des Laupohl wird von *Juncus effusus* und *Schoenoplectus lacustris* geprägt. Weitere Arten sind *Alisma plantago-aquatica*, *Ranunculus circinatus*, *R. flammula* und *Oenanthe aquatica*.

Im Rahmen einer Entschlammungsaktion war der LAUPOHL 1982 auf der gesamten Fläche bis auf die Tonschicht ca. 20 - 30 cm tief ausgebaggert worden, und der nährstoffreiche Aushub auf die angrenzenden Äcker aufgebracht worden (PREYWISCH mdl.).

#### **Libellen des Laupohl bei Bosseborn im Spätsommer 1985**

Im Spätsommer 1985 wurden insgesamt acht Libellen-Arten festgestellt:

*Lestes dryas* - Glänzende Binsenjungfer  
*Lestes sponsa* - Gemeine Binsenjungfer  
*Coenagrion puella* - Hufeisen-Azurjungfer  
*Libellula depressa* - Plattbauch  
*Sympetrum danae* - Schwarze Heidelibelle  
*Sympetrum flaveolum* - Gefleckte Heidelibelle  
*Sympetrum striolatum* - Große Heidelibelle

Die Glänzende Binsenjungfer gehört zu jenen neun Libellen-Arten in Nordrhein-Westfalen, die zur Zeit als "stark gefährdet" (LÖLF 1979) bezeichnet werden. Die Art besiedelt eutrophe Kleingewässer mit lehmigem bis moorigem Untergrund im offenen Land und im Waldverband. Verschiedene Beobachtungen u.a. aus Süddeutschland weisen darauf hin, daß die Art bevorzugt in Gewässern auftritt, die schwache bis mäßige Wasserstandsschwankungen aufweisen. Die Ursache dieser Wasserstandsschwankungen kann natürlich oder anthropogen sein (z.B. bei extensiver Teichwirtschaft). Häufig tritt diese Art, wie auch an den beiden anderen Fundorten im Weserbergland, vergesellschaftet auf mit *Lestes sponsa* und *Sympetrum flaveolum*.

Da die Glänzende Binsenjungfer hier einen Lebensraum besiedelt, der vollständig in die intensiv genutzte Agrarlandschaft eingebettet ist, über wenigstens einige Kilometer vom nächsten vergleichbaren Gewässer isoliert liegt und damit jedenfalls als potentiell gefährdet bezeichnet werden muß, begannen wir noch 1985 mit einer ersten vorläufigen Bestandsschätzung, u.a. mittels Fang-Wiederfang. Über die daraufhin 1986 begonnene eingehendere Bestandsaufnahme berichten wir zu einem späteren Zeitpunkt.

Die Fang-Wiederfang-Aktion führten wir an vier Tagen in der Zeit vom 12.8. bis 22.8. jeweils am frühen (13./22.8.) bzw. späten Nachmittag (12./14.8.) aus. Der Gesamt-Zeitaufwand betrug 245. Leider herrschten an allen Fangtagen suboptimale Bedingungen mit bedecktem Himmel, schwachen bis mäßigen Winden und Lufttemperaturen von knapp 18 - 20°C.

#### **Ergebnisse der Fang-Wiederfang-Aktionen**

Insgesamt wurden 248 Individuen von *Lestes dryas* gefangen und markiert (221/27). Mit 127 Tieren konnten am 13.8. die meisten Individuen gefangen werden (Tab. 1). Auffällig ist neben dem hohen Anteil der ♂♂ die geringe Zahl der Wiederfänge, dabei gelang kein Rückfang eines der 27 markierten ♀♀.

Mit Hilfe des LINCOLN-Index, des BAILEYs triple catch und der JOLLY-Methode wurden für den 14.8. die Populationsdichte von *L. dryas* ermittelt (Abb. 4). Die berechneten Werte schwanken erwartungsgemäß, da einerseits die Bedingungen der Fänge durch die Witterung ungünstig waren, andererseits die Fangzeit aus technischen Gründen nicht einheitlich gehalten wurde.

Die unzureichende Erfüllung der o.g. Voraussetzungen kommt in der nicht geringen Standard-Abweichung zum Ausdruck.

Vor Beginn der Fang-Wiederfang-Aktion wurde am 12.8. und am 13.8. für *L. dryas* die Abundanzklasse nach SCHMIDT (1964; vgl. LEHMANN 1.c.) ermittelt und ergab die Einstufung in die Klasse IV (12.8.) bzw. VI (13.8.). Aufgrund dieser Abschätzung und der Fang-Wiederfang-Ergebnisse muß auf eine mächtige Population der Glänzenden Binsenjungfer in diesem doch recht kleinen Gebiet geschlossen werden.

Tab.1 : Übersicht der Fang-Wiederfang-Aktion an *Lestes dryas*  
KIRBY, Laupohl, August 1985

	1985	12.8.	13.8.	14.8.	22.8.
Insgesamt gefangene Tiere		21	127	64	78
♂♂		19	116	58	70
♀♀		2	11	6	8
Wiederfänge vom letzten Fangtag		-	3	23	4
♂♂		-	3	23	4
♀♀		-	-	-	-
Neumarkierte Tiere bez. auf Gesamtzeitraum		21	124	40	63
♂♂		19	113	34	55
♀♀		2	11	6	8

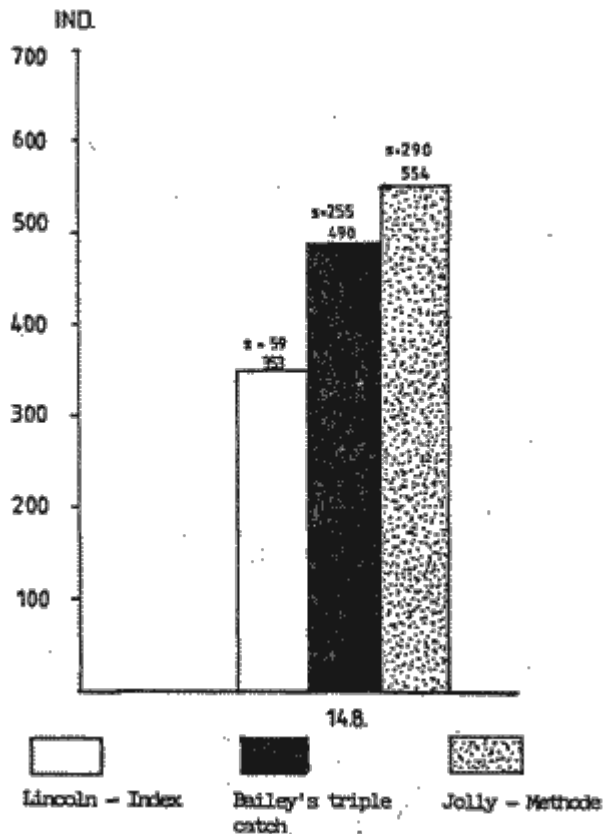


Abb. 4: Darstellung der Populationsgröße von *L. dryas* KIRBY, Laupohl Aug. 1985

Am ersten Tag werden aus der Gesamtpopulation mit der Individuenzahl 'N' (deren exakte Größe wir nie erfahren können) insgesamt 'r' Individuen gefangen. Die Tiere werden markiert und wieder freigelassen. Die markierten Tiere erhalten nun genug Zeit sich mit der Restpopulation wieder zu vermischen. Am zweiten Tag findet ein weiterer Fang statt, bei dem insgesamt 'n' Individuen gefangen werden, von denen 'm' bereits eine Markierung von ersten Tag tragen. Daraus läßt sich folgende Verhältnisgleichung ableiten:

$$m : n = r : N$$

Umgeformt ergibt sich eine Grundformel, die bei verschiedenen Auswertemethoden von Fang-Wiederfang-Versuchen eingesetzt wird, der sog. LINCOLN-Index :

$$N = n \times r / m .$$

Zur Berechnung der absoluten Abundanz wurden inzwischen weitere Verfahren erarbeitet (vgl. BEGON 1979), wobei die einzelnen Verfahren durchweg verschiedene Ergebnisse liefern. Um nicht auf das Ergebnis einer Methode angewiesen zu sein, ist es angebracht, die Berechnungen der Populationsdichte mit den verschiedenen Methoden gleichzeitig durchzuführen (SOUTHWODD 1979). Mit Ausnahme des LINCOLN-Index, bei dem nur zwei Fangtage zur Berechnung erforderlich sind, ist für die meisten anderen Methoden der Fang-Wiederfang an wenigstens drei aufeinanderfolgenden Tagen notwendig.

Folgende Voraussetzungen liegen der Auswertung von Fang-Wiederfang-Versuchen nach dem LINCOLN-Index zugrunde:

1. Die markierten Tiere sind unbeschädigt und bleiben in ihrer Aktivität unbeeinflusst (von einer kurzen Störungsphase nach dem Freilassen abgesehen);
2. Markierte Tiere mischen sich vollständig mit der Restpopulation und werden von den übrigen Artgenossen akzeptiert;
3. Fang und Wiederfang selektieren zufällig. Die Wahrscheinlichkeit, gefangen zu werden, ist für jedes Individuum gleich groß. Demnach werden auch die Geschlechter und die verschiedenen Altersstufen in dem Anteil gefangen, den sie in der Realität aufweisen;

4. Die Fangzeit erstreckt sich jeweils - bezogen auf die Gesamt-Untersuchungszeit - nur auf einen relativ kurzen Abschnitt;
5. Die Population ist 'geschlossen', d.h. Ein- und Auswanderung unterbleiben oder sind in ihrem Anteil bekannt;
6. Die Population ist 'stabil' , d.h. im Laufe der Untersuchung erfolgt kein Absterben oder Neuzuwachs.

Komplexere Auswertemethoden, die auf Mortalität, Neuzuwachs, Wanderung etc. Rücksicht nehmen, bedürfen wenigstens dreier Fangdurchgänge mit Markierung. Diese Methoden erfordern ergänzende Voraussetzungen:

1. 7. Der Wiederfang mit zusätzlicher Markierung ist ohne Einfluß auf die Aktivität der Individuen;
2. 8. Im Rahmen der Untersuchungszeit soll die Mortalität unabhängig vom Alter sein.

Um Veränderungen in Tierbeständen feststellen zu können, muß gezählt und gemessen werden. Diese Untersuchungen ergänzen die eingehende Beobachtung der Tiere in ihrem Lebensraum. Diese Beobachtungstätigkeit muß längere Zeit vor der Durchführung von Fang-Wiederfang-Versuchen begonnen werden, da der Bearbeiter seine Tiere gut kennen muß, um u.a. auch den Zeitpunkt des Fangs und des Freilassens der markierten Tiere so zu wählen, daß die Tiere am wenigsten gestört werden.

## Diskussion

Die Aufnahme des Spätsommer-Aspekts der Libellenfauna am Laupohl erbrachte den Nachweis von acht Libellen-Arten, davon zwei (*L. dryas* und *S. flaveolum*) mit spezifischer Verbreitung in Kleinstruktur-reichen Sumpfhabitaten. So gibt MOORE (1980) für alle von ihm beobachteten *L. dryas*-Vorkommen in England und Irland im Überfluß vorhandene, aus dem Wasser ragende Vegetation an. *Equisetum fluviatile*, *Typha spec.* und *Scirpus lacustris* sind charakteristische Pflanzen dieser Gewässer. Außerdem beobachtete er häufig eine Vergesellschaftung mit *S. sanguineum* und *Coenagrion pulchellum*. Den Rückgang von *L. dryas* führt er auf das Fehlen geeigneter Lebensräume zurück, die in einer für die Tiere erreichbaren Nähe liegen müssen. Die vom *L. dryas* und *S. flaveolum* besiedelten Gewässer weisen oft einen auffälligen Wasserstandswechsel im Jahreslauf auf, wobei sie von mehreren ha oder a auf wenige m<sup>2</sup> offene Wasserfläche austrocknen können. Wo Anzeichen für einen derartigen Wasserhaushalt gegeben sind, lohnt die gezielte Suche nach dieser Libellengemeinschaft. Gerade im Weserbergland gibt es solche oft nicht unauffälligen Feuchtgebiete nicht selten.

Berücksichtigt man die Tatsache, daß das nähere Umfeld des Laupohl fast ausschließlich aus Ackerflächen besteht (Abb. 2a) und das nächste für *L. dryas* geeignete Gebiet ca. 8km Luftlinie entfernt liegt, so stellen sich natürlich Fragen zum Fortbestand dieser Population und zur Besiedlungsdynamik solcher Gewässer. Leider liegen aus der Zeit vor der Entschlammungsaktion 1982 keine Libellen-Daten aus dem Gebiet vor, die Glänzende Binsenjungfer kommt jedenfalls mit dem jetzigen Zustand offenbar gut zurecht. Vor diesem Hintergrund erscheint uns eine weitere Kontrolle dieses und weiter *L. dryas*-Vorkommen besonders interessant.

Mittels Fang-Wiederfang versuchten wir eine vorläufige Abschätzung der Populationsdichte der Imagines und verglichen sie mit der Schätzung nach Abundanzklassen. Die für den 14.8. ermittelte Population der Imagines - übrigens zu dieser Nachmittagszeit weitgehend ♂♂ - umfaßte nach statistischer Berechnung zwischen 325 und 554 Individuen. Der hohe ♂♂-Anteil der Fänge muß auf unterschiedliche Aufenthaltsräume und Flugaktivität der beiden Geschlechter zurückgeführt werden, die bei einigen Libellen im Tageslauf wechseln können. Nach der Literatur (nähere Angaben bei ZETTELMEYER l.c.) kann für Lestiden ein Geschlechterverhältnis von etwa 1:1 angenommen werden. Nehmen wir dies auch für *L. dryas* an, so erhalten wir aus unseren Fang-Wiederfang-Daten eine geschätzte Gesamtpopulation von 500 bis 1000 Imagines. Diese Individuenzahl spiegelt sich also in der zeitgleich ermittelten Abundanzklasse VI (entsprechend 26 - 50 gleichzeitig auf der Probefläche wahrgenommenen Individuen. Bezugsfläche hier 1/3 der Fläche des Laupohl-Teichs in Abb.2) wieder.

Hiermit wird auch ein Ziel erkennbar, welches wir mit

Populationsschätzungen durch Fang-Wiederfang, Exuvienaufsammlungen etc. in den kommenden Jahren verfolgen wollen, indem wir Vergleichswerte zwischen der methodisch und vom Zeitaufwand her einfacheren und in der Naturschutzpraxis allgemein anwendbaren Schätzung von Abundanzklassen und der statistischen Ermittlung von Populationsdichten für ausgewählte Insekten erarbeiten. Erwartungsgemäß warf unsere Voruntersuchung des Laupohls 1985 mehr Fragen auf, als wir beantworten konnten. Daß der Laupohl ein besonders schutzwürdiges Feuchtgebiet des Weserberglandes ist, konnte freilich auch diese Erhebung erneut untermauern.

## **Literatur**

- BEGON, M. 1979: Investigating animal abundance: Capture-recapture for biologists; 1. Aufl., Parey-Verlag Marburg-Berlin, 270pp
- BÖWINGLOH, F., S. FREUNDT, B. GERKEN und P. PAUSCHERT 1985: Beitrag zur Tierbestandsaufnahme in einem Feuchtgebiet bei Fürstenaue-Hohehaus/Kr. HX; Gutachten i. A. d. LÖLF, unveröff.
- GERKEN, B. 1985, 1986: Aus dem Lehrgebiet für Tierökologie im Studiengang Landespflanze der Universität-Gesamthochschule Paderborn/Abt. Höxter; Egge Weser 3(1), 2-7 und 3(3), 130-133
- GERKEN, B. (Hrsg.) in Vorbereitung: Ansätze zur faunistisch-ökologischen Bestandsaufnahme einer bedrohten Flußaue, Reihe Ökologie aktuell
- LEHMANN, G. 1984: Möglichkeiten der Erhebung und Darstellung der Abundanz bei Libellen; Libellula 3(1/2), 10-19
- LÖLF 1979: Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere; Schriftenreihe LÖLF Nordrhein-Westfalen, 4
- MOORE, N. W. 1980: Lestes dryas KIRBY - a declining species of dragonfly (Odonata) in need of conservation: notes on its Status and habitat in England and Ireland; Biol. Conserv. 17, 143-148
- MÜHLENBERG, M. 1976: Freilandökologie, Quelle u. Meyer, Heidelberg, 1. Aufl., 214pp
- SCHMIDT, E. B. 1964: Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata); Z. wiss. Zool. 169, 314-386
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1978: Ecological methods; Chapman & Hall, London-New York, 524pp
- SMOLIS, M. und B. GERKEN im Druck: Zur Frage der Populationsgröße und der intrapopularen Mobilität von tagfliegenden Schmetterlingen, untersucht am Beispiel der Zygaenidenarten (Lepidoptera: Zygaenidae) eines Halbtrockenrasens; Decheniana 140 (1987)
- ZETTELMEYER, W. 1986: Populationsökologische Untersuchungen an Lestes sponsa
- HANSEMANN (Lestidae: Odonata) in einem Moor des Egge - Gebirges / Nordrhein - Westfalen, BRD; Telma 16

## **Anschrift der Verfasser:**

Prof. Dr. Bernd Gerken und Dipl. Ing. Wolfgang Zettelmeyer  
Lehrgebiet Tierökologie  
Universität-Gesamthochschule Paderborn  
An der Wilhelmshöhe 44  
D 3470 Höxter

---





Laupohl im Mai 2002 (Foto: Bierbrauer)

Bemerkung: Dieses Foto ist im Heft nicht abgebildet!